

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-040976

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/18

H03J 5/24

H04N 5/44

(21)Application number : 10-207687

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 23.07.1998

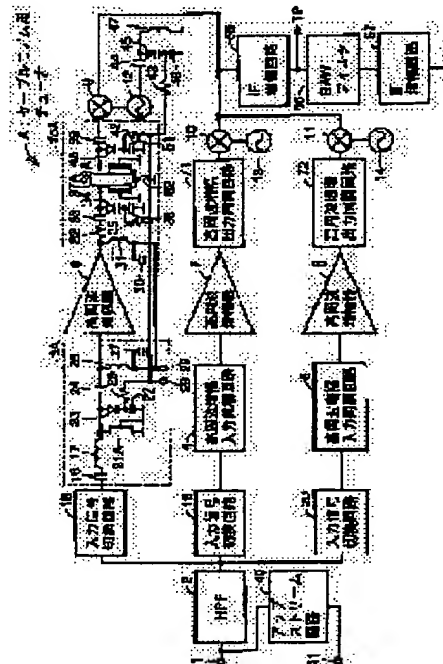
(72)Inventor : MATSUURA SHUJI

(54) TUNER FOR CABLE MODEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tuner for cable modem with which production cost can be reduced and miniaturization can be attained.

SOLUTION: An inductor element constituting a tuner circuit in a reception circuit for the UHF band of a tuner A for cable modem is composed of striplines 21A, 37A and 38A. Thus, the working of a tuning coil related to control at the time of tuner production is omitted, and miniaturizing and flattening can be attained by the striplines.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3604912

[Date of registration] 08.10.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-40976

(P2000-40976A)

(43) 公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|--------------------------|------|--------------|-------------|
| H 0 4 B 1/18 | | H 0 4 B 1/18 | C 5 C 0 2 5 |
| H 0 3 J 5/24 | | H 0 3 J 5/24 | A 5 J 1 0 3 |
| H 0 4 N 5/44 | | H 0 4 N 5/44 | K 5 K 0 6 2 |

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-207687

(22) 出願日 平成10年7月23日 (1998.7.23)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 松浦 修二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

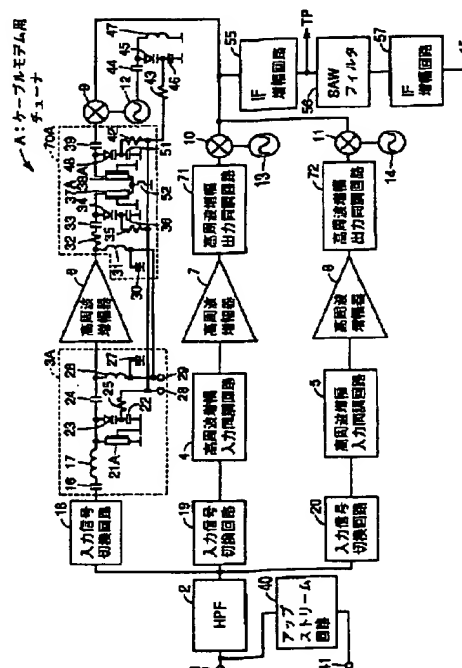
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブルモデム用チューナ

(57) 【要約】

【課題】 製造コスト削減および小型化が図られるケーブルモデム用チューナを提供する。

【解決手段】 ケーブルモデム用チューナAのUHFバンドの受信回路における同調回路を構成するインダクタンス素子がストリップライン21A、37Aおよび38Aにより構成される。これによりチューナ製造時の調整に関する同調コイルの加工が省略されるとともにストリップラインにより小型化および平面化が図られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多波の受信信号を入力してUHFを含む複数の異なる周波数帯域のいずれかの系統に選択して出力する入力部と、

第1インダクタンス素子を有し、前記入力部で選択出力された各受信信号を各系統において前記第1インダクタンス素子によりそれぞれ所望周波数に同調させて出力する入力同調部と、

前記各入力同調部の出力信号を各系統においてそれぞれ増幅する増幅部と、

第2インダクタンス素子を有し、前記各増幅部の出力信号を各系統において前記第2インダクタンス素子によりそれぞれ前記所望周波数に同調させて出力する出力同調部と、

前記各出力同調部の出力信号を各系統においてそれぞれ所望の中間周波数の信号に変換する周波数変換部とを少なくとも含み、

前記UHFの系統における前記第1および第2インダクタンス素子はストリップ線路からなることを特徴とする、ケーブルモデム用チューナ。

【請求項2】 前記UHFの系統における前記出力同調部はそれぞれが前記ストリップ線路を有する1次側および2次側同調部を含み、

前記1次側および2次側同調部の前記ストリップ線路は結合され、その結合部には、インダクタンス部が設けられることを特徴とする、請求項1に記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項3】 前記UHFの系統における前記周波数変換部は所定周波数で発振する局部発振回路と、前記局部発振回路の発振信号と前記出力同調部の出力信号とを入力して前記中間周波数信号に変換して出力する混合回路とを含み、

前記局部発振回路の所定周波数は、前記出力同調部の出力信号の特性に応じて予め最適に調整されることを特徴とする、請求項1または2に記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項4】 前記ケーブルモデム用チューナの調整時には、

前記UHFの系統において、

前記局部発振回路に代替して前記出力同調回路の出力信号に重畳される信号を発振する代替発振回路と、

前記出力同調回路の出力信号に前記代替発振回路の発振信号が重畳された重畳信号をモニタ出力するモニタ回路とをさらに備え、

モニタ出力される前記重畳信号に基づいて前記代替発振回路の発振信号が前記出力同調回路の出力信号の波形に合うように調整され、その調整量を用いて前記局部発振回路の発振周波数が調整されることを特徴とする、請求項3に記載のケーブルモデム用チューナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はケーブルモデム用チューナに関し、特に、調整が容易であり、かつ小型化されたケーブルモデム用チューナに関する。

【0002】

【背景となる技術】 CATVでは各家庭の引込線には同軸ケーブルを採用し、幹線には光ファイバケーブルを採用したHFC (Hybrid Fiber/Coax の略) が導入されつつある。

【0003】 HFCは各家庭に数Mビット/秒の広帯域のデータ通信サービスを提供するために採用される。HFCを用いれば、64QAM (quadrature amplitude modulation の略) 方式であっても帯域幅6MHzを有し伝送速度30Mビット/秒の高速データラインを提供できる。

【0004】 上述の高速データラインにケーブルモデムが使用されることによりCATVの空きチャネルを利用した4Mビット/每秒～27Mビット/每秒の高速データ通信が実現される。上述したケーブルモデムはチューナを有し、ケーブルモデム用チューナは470～860MHzを有するUFHバンド (B3バンド)、170～470MHzを有するVHF Highバンド (B2バンド) および54～170MHzを有するVHF Lowバンド (B1バンド) のそれぞれについて受信回路を有する。ただし、バンド分割はこれに特定されない。

【0005】 図4はこの発明の背景を説明するためのケーブルモデム用チューナの回路図である。図4のケーブルモデム用チューナBの回路では、高周波増幅入力同調回路が改良されB3バンドの特性改善が図られる。

【0006】 図4において、ケーブルモデム用チューナは図示されない回線と該チューナを通信接続するための入力端子1、HPF (ハイパスフィルタの略) 2、データ端子41、前述したB1～B3バンドのそれぞれについての受信回路、IF (中間周波数) 増幅回路55および57、SAWフィルタ56ならびにIF出力端子15を含む。HPF2はIFフィルタであってもよい。

【0007】 データ端子41より入力されたデータ信号がアップストリーム回路40を通じて入力端子1に接続される。

【0008】 前述したB1～B3バンドのそれぞれについての受信回路は、スイッチングダイオードによる切換方法または帯域分割によるフィルタを用いた方法が適用される入力信号切換回路18～20のそれぞれと高周波増幅入力同調回路3～5のそれぞれと、高周波増幅器6のそれぞれと、高周波増幅出力同調回路70～72のそれぞれと、混合回路9～11のそれぞれと、局部発振回路12～14のそれぞれとを含む。

【0009】 入力信号切換回路18～20はB1～B3バンドの受信信号を入力して所定の周波数帯域の受信信号のみ選択的に出力する。

【0010】高周波増幅入力同調回路 3～5 は、入力信号切替回路 18～20 で選択出力された各受信信号を各バンドにおいて同調コイルなどを用いてそれぞれ所望の周波数（希望チャネルの周波数）に同調させ出力する。

【0011】高周波増幅器 6～8 のそれぞれは、高周波増幅入力同調回路 3～5 の出力信号を各バンドにおいて SN 比の劣化を防止するように増幅して出力する。

【0012】高周波増幅出力同調回路 70～72 のそれぞれは高周波増幅器 6～8 のそれぞれの出力信号を各バンドにおいて同調コイルなどを用いて所望の周波数に同調させて出力する。

【0013】局部発振回路 12～14 は、各バンドに対応の所定の中間周波数を作るために安定発振し、混合回路 9～11 は、高周波増幅出力同調回路 70～72 で出力された信号を局部発振信号により中間周波数信号に変換するので局部発振回路 12～14 と混合回路 9～11 とにより各バンドについての周波数変換回路が形成される。

【0014】B3 バンドの受信回路に関しては、高周波増幅器 6 の出力段に高周波増幅出力同調回路 70 が設けられている。

【0015】その後、各受信回路の出力信号は IF 増幅回路 55 にて所定レベルに増幅後、SAW フィルタ 56 および IF 増幅回路 57 により所定レベルに周波数変換され IF 出力端子 15 を介して出力される。

【0016】B3 バンド向けの受信回路において高周波増幅入力同調回路 3、高周波増幅出力同調回路 70 および局部発振回路 12 に関連した部分で B3 バンドの特性改善が図られる構成となっている。

【0017】高周波増幅入力同調回路 3 は、DC 成分をカットする結合コンデンサ 16 と 24、インピーダンス整合コイル 17、同調コイル 21、容量変化比抑制コンデンサ 22、可変容量ダイオード 23、バイアス抵抗 25、RFC（高周波チョークコイル）26、バイパスコンデンサ 27、同調電圧端子 28 および UHF バンドの電源電圧端子 29 を含む。

【0018】結合コンデンサ 16 および 24 ならびにインピーダンス整合コイル 17 により、前段の入力信号切替回路 18 および次段の高周波増幅器 6 と高周波増幅入力同調回路 3 間のインピーダンス整合が図られる。

【0019】また、同調コイル 21、容量変化比抑制コンデンサ 22 および可変容量ダイオード 23 により同調回路が形成される。この同調回路の同調点は同調電圧端子 28 からバイアス抵抗 25 を介して可変容量ダイオード 23 に供給される同調電圧によって調整される。

【0020】次段の高周波増幅器 6 は UHF バンドの電源電圧端子 29 から B3 バンドの所定のバイアス電圧が RFC 26 を経由して供給される。

【0021】高周波増幅入力同調回路 3 では後段の高周波増幅器 6 へのバイアスを RFC 26 を介して供給する

ので、RFC 26 と後段の高周波増幅器 6 の入力容量により共振回路が形成される。

【0022】高周波増幅出力同調回路 70 はバイパスコンデンサ 30、RFC 31、ダンピング抵抗 32、結合コンデンサ 33 および 39、可変容量ダイオード 34 および 48、バイアス抵抗 35 および 42、容量変化比抑制コンデンサ 36 および 51 ならびに同調コイル 37 および 38 を含む。

【0023】ここでは可変容量ダイオード 34 と同調コイル 37 とで 1 次側同調回路が形成れ、可変容量ダイオード 48 と同調コイル 38 とで 2 次側同調回路が形成される。同調コイル 37 と 38 は結合される。

【0024】なお、同調コイル 21、37 および 38 は鉄芯のない、いわゆる空芯のコイルである。

【0025】また、局部発振回路 12 の発振周波数の調整に関連して、バイアス抵抗 43、結合コンデンサ 44、可変容量ダイオード 45、容量変化比抑制コンデンサ 46 および共振コイル 47 を含む。

【0026】動作において、CATV 信号は 5～42 MHz の上り信号および 54～860 MHz の下り信号を有して、入力端子 1 を介して該チューナ回路と図示されないケーブル間で入出力される。

【0027】上り信号にはデータ端子 41 を介して図示されない QPSK（直交位相（偏位変調）送信機から直交位相偏位変調されたデータ信号が導入される。データ信号はデータ端子 41 とアップストリーム回路 40 を介して入力端子 1 に与えられる。

【0028】下り信号は HP F（IF フィルタ）2 を通過して、入力切替回路 18～20 に与えられるので、3 つの受信回路のうち下り信号の周波数が該回路の動作周波数に該当する受信回路のみが動作し、他の受信回路は動作しない。なお、各受信回路の動作は共通である。

【0029】次に、各バンドの受信回路についての動作状態を説明する。CATV 信号は入力切替回路 18～20 および高周波増幅入力同調回路 3～5 を介して高周波増幅器 6～8 にて増幅されて高周波増幅出力同調回路 70～72 を介して受信信号として導出される。

【0030】その後、受信信号は混合回路 9～11 および局部発振回路 12～14 により中間周波数信号に変換されて、IF 増幅回路 55 と 57 および SAW フィルタ 56 にて LOW IF 変換されて出力端子 15 に導出される。

【0031】なお、これら一連の動作は、図示されない CPU より図示されない PLL 選局回路に選局データが送出されてこれに基づいてチャネル選局が行なわれると同時にバンド特性に応じバンド切替の入力信号切替回路が動作し、各バンドの電源供給の切替が行なわれることで実現される。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】図 4 のケーブルモデム

用チューナBの回路の製造時には、同調コイル21、37および38ならびに共振コイル47を調整する必要があった。

【0033】詳細には、空芯コイル21、37および38のコイルの巻スペースを可変にしてインダクタンスを変えることにより、同調回路の共振点を移動させながら、共振コイル47を調整して高周波増幅回路における信号波形の調整が行なわれていた。これにより、トランジスタ、コンデンサおよび可変容量ダイオードなどの素子の容量ばらつきおよびコイル自体のインダクタンスのばらつきが吸収されていた。

【0034】この場合、調整のためのコイルの加工に要する時間が、ケーブルモデム用チューナBの全体の調整時間に対して30%を占めてしまい、チューナによる調整を効率的にできなかった。

【0035】また、図4に示されるケーブルモデム用チューナBにおいては、抵抗およびコンデンサなどはチップ化されて小型化が可能であるのに対し、空芯コイルである同調コイル21、37および38はインダクタによりその形状が物理的に決定されており、小型化が困難である。

【0036】また、空芯コイルの同調コイル21、37および38をチューナ回路の基板上に自動挿入または面実装化することは試行されてきたが、これによる製造コスト低減の効率は低く、コイルを省略することにより無調整が要求されていた。

【0037】それゆえにこの発明の目的は、製造コスト削減および小型化が図られるケーブルモデム用チューナを提供することである。

【0038】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のケーブルモデム用チューナは、多波の受信信号を入力してUHFを含む複数の異なる周波数帯域のいずれかの系統に選択して出力する入力部と、第1インダクタンス素子を有して、入力部で選択出力された各受信信号を各系統において第1インダクタンス素子によりそれぞれ所望周波数に同調させて出力する入力同調部と、各入力同調部の出力信号を各系統においてそれぞれ増幅する増幅部と、第2インダクタンス素子を有し、各増幅部の出力信号を各系統において第2インダクタンス素子によりそれぞれ前述の所望周波数に同調させて出力する出力同調部と、各出力同調部の出力信号を各系統においてそれぞれ所望の中間周波数の信号に変換する周波数変換部とを少なくとも含み、UHFの系統における第1および第2インダクタンス素子はストリップ線路からなるよう構成される。

【0039】したがって、UHFの系統において入力および出力同調部における同調のためのインダクタンス素子がストリップ線路となるから、同調コイルの調整が省略されて、製造時の調整コストが削減される。

【0040】また、上述したようにインダクタンス素子

がストリップ線路で形成されることで、該ケーブルモデム用チューナの平面化および小型化が推進される。

【0041】また、上述したようにインダクタンス素子がストリップ線路からなるので、インダクタンス素子の調整が省略されてインダクタンス素子に関する加工時間が省かれるから、ケーブルモデム用チューナに関する製造コストが低減される。

【0042】請求項2に記載のケーブルモデム用チューナは、請求項1に記載のケーブルモデム用チューナにおいて、UHFの系統における出力同調部がそれぞれストリップ線路を有する1次側および2次側同調部を含み、この1次側および2次側同調部のストリップ線路は結合されて、その結合部にはインダクタンス部が設けられる。

【0043】したがって、このインダクタンス部により該ケーブルモデム用チューナ製造時の量産ロットによるUHFの系統における通過帯域幅のばらつきが吸収されて、該チューナの製造時における調整コストが削減される。

【0044】請求項3に記載のケーブルモデム用チューナは、請求項1または2に記載のケーブルモデム用チューナにおいて、UHFの系統における周波数変換部が所定周波数で発振する局部発振回路と、局部発振回路の発振信号と出力同調部の出力信号とを入力して前述の中間周波数信号に変換して出力する混合回路とを含み、局部発振回路の所定周波数は、出力同調回路の出力信号の特性に応じて予め最適に調整される。

【0045】したがって、出力同調回路の出力信号の特性、すなわち同調特性のばらつきに応じて局部発振回路の発振周波数が最適調整されてトラッキングのずれが吸収される。これにより該ケーブルモデム用チューナの製造時における加工時間の低減が図られて製造コストが削減される。

【0046】請求項4に記載のケーブルモデム用チューナはその調整時にUHFの系統において、局部発振回路の出力信号に重畳される信号を出力同調回路の出力信号に代替する代替発振回路と、出力同調回路の出力信号に代替された重畳信号をモニタ出力するモニタ回路とをさらに備える。そして、モニタ出力される重畳信号に基づいて代替発振回路の発振信号が出力同調回路の出力信号の波形に合うように調整され、その調整量を用いて局部発振回路の発振周波数が調整される。

【0047】したがって、ケーブルモデム用チューナの製造時に出力同調回路の容量素子の容量のばらつきに起因した同調特性のばらつきに応じて局部発振回路の発振周波数を最適に調整でき、製造時における加工時間の低減が図られて製造コストが削減される。

【0048】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態につ

いて図面を参照して説明する。

【0049】図1は、この発明の実施の形態によるケーブルモデム用チューナの回路図である。

【0050】図4のケーブルモデム用チューナBのB3バンドの高周波増幅回路は空芯コイルによる同調回路を含んで形成されており、チューナ製造時には入力同調コイル21、出力同調コイル37および38ならびに局部発振回路12に関連の共振コイル47を調整する必要があったが、図1のケーブルモデム用チューナAはB3バンドの高周波増幅同調回路について、小型化が図られるとともに、調整方法の改善が図られている。ここでB3バンドの高周波増幅同調回路の改善について以下に具体的に述べる。

【0051】図1のケーブルモデム用チューナAの回路と図4のそれとを比較し異なる点は、図4の高周波増幅入力および出力同調回路3および70のそれぞれが図1の高周波増幅入力および出力同調回路3Aおよび70Aで代替された点にある。図1の他の構成は図4のそれと同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0052】図1の高周波増幅入力および出力同調回路3Aおよび70Aと図4の高周波増幅入力および出力同調回路3および70とをそれぞれ比較して異なる点は、図4の同調コイル21、37および38が図1のストリップライン21A、37A、38Aで代替されるとともに、図1に結合コイル52が追加されている点にある。図1の高周波増幅入力および出力同調回路3Aおよび70Aの他の構成は図4のそれと同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0053】図1の高周波増幅入力および出力同調回路3Aと70Aでは図4の同調コイル21、37および38がチューナの他の回路群とともにプリント基板上にストリップライン21A、37Aおよび38Aを形成することにより省略される。

【0054】これらストリップラインを含んで同調回路が形成されることにより、チューナ製造時に調整すべきコイルは、局部発振回路12に関連の共振コイル47のみとなる。なお、ストリップラインは主にB3(UHF)バンドにおいて形成が可能であり、他のバンドでは困難である。

【0055】図1ではB3バンドの同調回路における同調コイルが上述したようにストリップライン21A、37Aおよび38Aのプリントコイル(プリント基板上に形成されるパターンコイル)に変更されたことにより、コイル自体のインダクタのばらつきが最小限に抑制される。その上で、ダイオード、コンデンサおよびトランジスタなどの容量素子のばらつきに起因する同調特性のばらつきに局部発振回路12の発振周波数を合わせるように調整する。すなわち、高周波増幅特性であるバンドパス特性に局部発振回路12の発振信号を乗せるようにして調整する方法が採用される。

【0056】図2は、図1の局部発振回路12の発振周波数の調整のための設備系を示す図である。

【0057】図においてこの設備系はSweep SG(シグナルジェネレータの略)80、図1のケーブルモデム用チューナA、IFマーカSG81、検波器82およびオシロスコープ83を含む。

【0058】IFマーカSG81の出力信号は局部発振回路12による局部発振信号の代わりにIF信号上に局部発振信号の位置(周波数)を示すために印加される。

【0059】Sweep SG80は基準となるスイープ波形(高周波増幅特性を示す波形)信号を安定発振して、ケーブルモデム用チューナAの端子1に与える。

【0060】この場合、ケーブルモデム用チューナAの局部発振回路12は停止状態にある。

【0061】ケーブルモデム用チューナAに与えられたスイープ波形は図1のIF増幅回路55の出力段においてIF信号のテストポイント信号TPとして出力されて、IFマーカSG81の出力信号が重畳される。その結果得られた重畳信号は検波器82を介してオシロスコープ83で出力される。

【0062】このとき、オシロスコープ83の出力を参照しながらIFマーカSG81の出力調整が行なわれてオシロスコープ83により出力される波形がばらつかずIF信号の波形のみとなる。このときのIFマーカSG81の出力調整量に基づいて局部発振回路12の発振周波数が1意に決定されるから、同調回路のダイオード、コンデンサ、トランジスタなどの容量ばらつきによる同調特性のばらつきを局部発振回路12の発振周波数を調整して吸収することができる。

【0063】図1のケーブルモデム用チューナでは、B3バンドの高周波増幅波形の結合波形である通過帯域幅のばらつきを抑制するために結合コイル52が設けられる。

【0064】図3は、図1の結合コイル52とその付近の詳細回路図である。図において結合コイル52はストリップライン37Aと38Aの結合部分にプリントインダクタ60同士を並列に接続してまたはプリントインダクタ60とチップインダクタ61とを並列に接続して構成される。なお、プリントインダクタとはプリントコイルにより形成されるインダクタである。チップインダクタとはチップ上に形成されるプリントコイルである。

【0065】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態によるケーブルモデム用チューナの回路図である。

9

【図2】図1の局部発振回路12の発振周波数の調整のための設備系を示す図である。

【図3】図1の結合コイル52とその付近の詳細回路図である。

【図4】この発明の背景を説明するためのケーブルモデム用チューナの回路図である。

【符号の説明】

18～20 入力信号切換回路

10

3～5および3A 高周波増幅入力同調回路

6～8 高周波増幅器

70～72および70A 高周波増幅出力同調回路

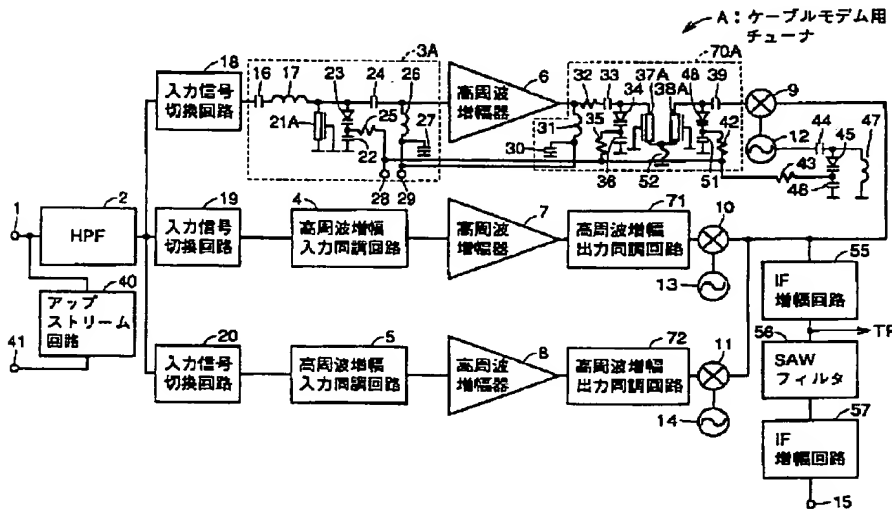
9～11 混合回路

12～14 局部発振回路

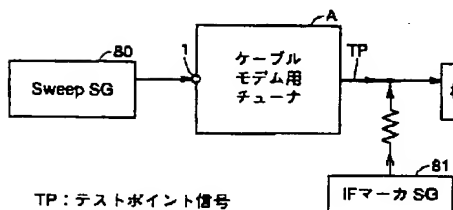
21A、37Aおよび38A ストリップライン

なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【図1】

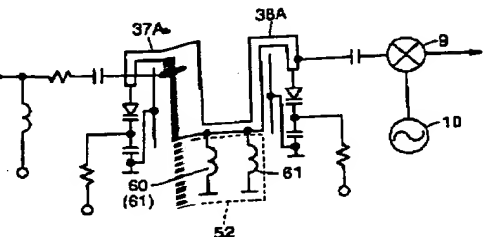


【図2】

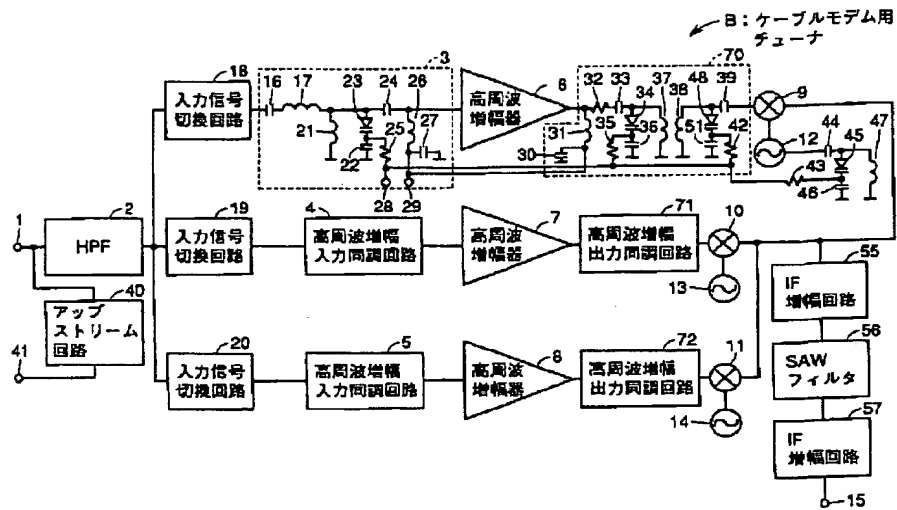


TP: テストポイント信号

【図3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C025 AA25

5J103 AA05 AA09 BA07 CA04 CA05
CA08 CB05 CB07 DA01 DA03
DA04 DA06 DA16 EA00 EA01
EA03 EA12

5K062 AA10 AA11 AB10 AB12 AC02
AD04 AE01 BA03 BB10 BC03
BC04 BC10 BE08 BF03